

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 985 827 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int. Cl.⁷: **F04C 2/344**

(21) Anmeldenummer: **98117194.5**

(22) Anmeldetag: **10.09.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

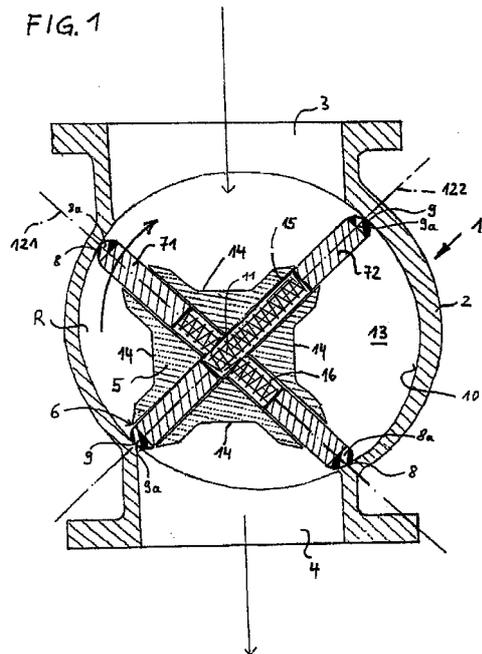
(71) Anmelder: **Zunhammer, Sebastian**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder: **Zunhammer, Sebastian**
83301 Traunreut (DE)

(54) **Rotationspumpe**

(57) Eine Rotorpumpe (1) nach Figur 1 weist ein Gehäuse (2) auf, in welchem exzentrisch ein Rotor (5) gelagert ist. Der Rotor (5) wird von Pumpflügeln (71, 72) diametral durchdrungen, die geringfügig längenveränderbar und länger als der größte Durchmesser des Rotors (5) sind. Der jeweilige Pumpflügel (71, 72) ist entlang seiner Längsachse (121, 122) im Rotor (5) verschieblich und berührt mit seinen stirnseitigen Dichtflächen (8,9) stets eine den Innenraum (R) der Rotorpumpe (1) begrenzende Innenwand (10). Die Längsachsen (121, 122) der Pumpflügel (71, 72) schneiden die Rotationsachse (11) des Rotors (5), der mit seiner Außenkontur keine Berührung mit der Innenwand (10) des Gehäuses (2) hat.

FIG. 1



EP 0 985 827 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Rotationspumpe. Derartige Pumpen sind bekannt.

[0002] Eine dieser bekannten Pumpen ist in der DE 38 12 794 A 1 beschrieben. Neben dem dort ausführlich abgehandelten Stand der Technik sind die Vorzüge dieser Pumpe beschrieben. Dort ist über den gesamten Umfangsbereich eine formschlüssige Zwangssteuerung vorhanden, durch welche die Schieber unabhängig von der Rotordrehzahl dicht an der Pumpeninnenwand anliegen. In der Beschreibung findet sich ein Hinweis, daß in den Schiebern in deren Längserstreckung ein elastisches Zwischenstück vorgesehen sein kann. Dieses elastische Zwischenstück könnte beispielsweise durch die beiden Außenteile eines Schiebers miteinander verbindenden Silikonkleber gebildet werden (Spalte 4, Zeilen 55 bis 61).

[0003] Hier sei festgehalten, daß mit der Beschreibung dieser konstruktiven Einzelheit ein gewisser Widerspruch zu der Aussage in der Beschreibungseinleitung besteht. Dort heißt es: " so daß bei dieser Pumpe Schieber mit federnden Ausgleichselementen od.dgl. nicht erforderlich sind.. "(Spalte 2, Zeilen 25 bis 27). Durch diesen Widerspruch ist der Offenbarungsgehalt für den Fachmann etwas unklar. Jedenfalls verliert der jeweilige Schieber durch die Einfügung eines elastischen Zwischenstückes an Biegesteifigkeit.

[0004] Eine Rotationspumpe ähnlicher Bauweise findet sich in der EP 0 841 484 A 1 des gleichen Anmelders, auf den die hier vorliegende Anmeldung einer Pumpe zurückgeht. Auch dort ist beschrieben, daß die Längserstreckung eines Schiebers sich geringfügig verändern kann. Durch diese Maßnahme soll es möglich sein, daß mit der dort beschriebenen Pumpe auch inhomogene Flüssigkeiten wie Gülle od.dgl. gefördert werden kann.

[0005] Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß allein diese Maßnahmen nicht ausreichen, um für derartige Flüssigkeiten eine hinreichend zufriedenstellend arbeitende Pumpe zu schaffen. Die beschriebene Pumpe erweist sich als im Betrieb noch nicht ganz störungsfrei arbeitend. Es kommt zu Verklemmungen der Pumpenflügel weil diese im Rotor verkanten, da sie innerhalb ihrer Längserstreckung elastische Zwischenstücke aufweisen, welche ihre Biegesteifigkeit herabsetzen. Die aus fördertechnischen Gründen erforderliche Elastizität in Richtung der Längserstreckung bringt erhebliche Nachteile hinsichtlich der Biegesteifigkeit mit sich, welche die Funktionssicherheit der Pumpe beeinträchtigt. Die Länge der Führungen innerhalb des Rotors ist aus technischen Gründen begrenzt, da sich die reversierenden Schieber bis in die Endlagen innerhalb des Rotors bewegen. Dort ist dann kaum noch genügend Führungslänge für die Schieber vorhanden und durch ihre elastischen Zwischenbereiche werden sie labil.

[0006] Da die Pumpe im Verhältnis zum Pumpeninnenraum einen Rotor mit relativ kleinem Durchmesser

haben soll, damit in der Flüssigkeit enthaltende Fremdkörper die Funktion nicht durch Festklemmen des Rotors vereiteln oder die Pumpe gar zerstören, ist die wirksame Länge der Führungen der Pumpenflügel im Rotor zusätzlich begrenzt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationspumpe zu schaffen, welche die beschriebenen Nachteile nicht aufweist, die auch inhomogene Medien fördern kann, deren Förderleistung exakt bestimmbar ist und die nach Art einer Kaskade durch einfache Vervielfältigung eine höhere Förderleistung ermöglicht, und dennoch möglichst einfach aufgebaut ist. Ferner soll auch - z.B. durch eine Funktionsumkehr - eine Durchflußmengenmessung möglich sein.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Rotationspumpe mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Weitere, den Gegenstand gemäß der Erfindung vorteilhaft ausgestaltende Merkmale, entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Rotationspumpe liegen in ihrer besonders einfachen Bauweise, die nur sehr wenige Einzelteile erfordert und bei der die dem Verschleiß unterliegenden beweglichen Bauelemente auf ein Minimum reduziert sind. Dabei ist die Rotorpumpe extrem robust, da ihre beweglichen Elemente einfache Formteile sind, die mechanisch stabil sind und einfach miteinander zusammenwirken, so daß ein störungsfreier Betrieb - auch beim Pumpen von inhomogenen Flüssigkeiten, in denen sogar Fremdkörper enthalten sein können - zu erwarten ist.

[0010] Durch den einfachen Aufbau der Pumpe ist sie besonders kostengünstig herstellbar, was sie auch vielseitig einsetzbar macht. Ferner ist es möglich, mehrere derartige Rotorpumpen nebeneinander auf einer gemeinsamen Rotorwelle anzuordnen, wodurch eine Pumpe geschaffen wird, die beliebig zu einer Einheit aus mehreren Einzelpumpen zusammengestellt werden kann, so daß die Summe der Förderleistung exakt bestimmbar und die Pumpe leicht herstellbar ist.

[0011] Mit Hilfe einiger Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nachstehend anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

[0012] Es zeigt:

- FIGUR 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Rotorpumpe;
- FIGUR 2 einen Rotationskörper mit Pumpflügeln;
- FIGUR 3 Pumpflügel mit Geradföhrung,
- FIGUR 4 eine Seitenansicht einer Pumpe mit kreisförmiger Einlaßöffnung,
- FIGUR 5 eine Seitenansicht einer Pumpe mit polygoner Einlaßöffnung und
- FIGUR 6 eine Pumpenreihe mit mehreren Pumpen auf einer Welle.

[0013] In Figur 1 ist eine Rotorpumpe 1 im Schnitt dargestellt. Ein rohrförmiges Gehäuse 2 weist zwei Öffnungen 3 und 4 auf, welche in das Gehäuse 2 einmünden.

Diese Öffnungen stellen die Einlaßöffnung 3 und die Auslaßöffnung 4 für die Rotorpumpe 1 dar. Im Innern des Gehäuses 2 ist exzentrisch ein Rotor 5 derart gelagert, daß sich zwischen ihm und dem Gehäuse 2 eine Engstelle 6 ergibt. Die Öffnungen 3 und 4 befinden sich jeweils auf einer gegenüberliegenden Seite der Engstelle 6. Durch das Zentrum des Rotors 5 erstrecken sich diametral zwei Pumpflügel 71, 72 welche durch ihre endseitigen Stirnflächen Dichtflächen 8, 9 bilden, mit denen die Pumpflügel 71, 72 die Innenwand 10 des Gehäuses 2 berühren. Um inhomogene Flüssigkeiten ohne Beschädigungen der Pumpenflügel 71 und 72 und der Innenwand 10 pumpen zu können, besitzen die Pumpflügel 71, 72 bevorzugt an ihren stirnseitigen Enden gummielastische Dichtelemente 8a, 9a. Diese elastischen Dichtelemente 8a und 9a sind von Vorteil, wenn sich Feststoffpartikel im zu fördernden Medium befinden, denn die Dichtelemente 8a und 9a können dann etwas nachgeben.

[0014] Der Rotor 5 rotiert um seine Rotationsachse 11, durch die sein Zentrum gebildet wird und die sich in exzentrischer Lage zur Innenwand 10 des Gehäuses 2 befindet. Die Pumpflügel 71, 72 sind derart längsverschieblich im Rotor 5 gelagert, daß ihre Längsachsen 121, 122 entlang derer sie verschieblich sind, das Zentrum des Rotors 5 mit der Rotationsachse 11 stets schneiden. Die Pumpflügel 71, 72 nehmen also während der Rotation des Rotors 5 ständig eine andere Lage relativ zum Gehäuse 2 ein. Da der Rotor 5 exzentrisch zum Inneren des Gehäuses 2 gelagert ist, bewegen sich die Pumpflügel 71, 72 jeweils reversierend stets auf einer um die Rotationsachse 11 des Rotors 5 rotierenden Geraden, die mit der Längsachse des jeweiligen Pumpflügels 71, 72 zusammenfällt. Dabei verlieren die Dichtflächen 8 und 9 des Pumpflügels 7 im Wesentlichen nie den Kontakt mit der Innenwand 10 des Gehäuses 2.

[0015] Ein zu förderndes Medium, welches an der Einlaßöffnung 3 der Rotorpumpe 1 ansteht, wird von dem die Engstelle 6 verlassenden Pumpflügel 7 in eine „rotierende“ Kammer 13 gedrängt, die von der Außenkontur des Rotors 5, den Dichtflächen 8 und 9 der entsprechenden Abschnitte der Pumpflügel 71, 72 und dem momentan zwischen diesen Dichtflächen 8 und 9 liegenden Bereich der Innenwand 10 des Gehäuses 2 gebildet wird. Mit der Rotation des Rotors 5 wird das Medium von der Einlaßöffnung 3 mittels der „rotierenden“ Kammer 13 innerhalb des Gehäuses 2 zur Auslaßöffnung 4 gefördert und auf diese Weise transportiert. Da das Volumen der Kammer 13 jeweils für eine Umdrehung konstant ist, läßt sich die Fördermenge exakt berechnen, so daß ein direkter Zusammenhang zwischen der Förderleistung der Rotorpumpe 1 und der Drehzahl des Rotors 5 besteht.

[0016] Bei Rotation des Rotors 5 verändern die Pumpflügel 71 und 72 ständig ihre Position innerhalb des durch die Innenwand 10 des Gehäuses gebildeten Innenraumes, wobei sie den gemeinsamen Schnitt-

punkt mit der Rotationsachse 11 des Rotors 5 beibehalten und auch ständig mit ihren Dichtflächen 8 und 9 im Kontakt zu der Innenwand 10 des Gehäuses bleiben. Aus der Darstellung wird ersichtlich, daß sich die Pumpflügel 71 und 72 ständig reversierend entlang ihrer Längsachsen 121 und 122 bewegen, während der Rotor 5 rotiert. Sie verlieren dabei nie den abdichtenden Kontakt zur Innenwand 10 des Gehäuses, wodurch der Verdrängungseffekt der Rotorpumpe 1 entsteht.

[0017] Die längsverschieblichen und in ihrer Länge etwas veränderbaren Pumpflügel 71 und 72 erlauben das Fördern inhomogener Flüssigkeiten, da Feststoffanteile ohne weiteres durch die vorbeschriebene „rotierende“ Kammer 13 transportiert werden können, wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt und nachstehend noch näher erläutert werden wird.

[0018] Der Rotor 5 hat einen prismatischen Querschnitt und seine Aussparungen 14 vergrößern das Volumen der „rotierenden“ Kammer 13. Das vergrößerte Kammervolumen ermöglicht vor allem die Förderung von inhomogenen Flüssigkeiten mit größeren Feststoffanteilen. Das Pumpvolumen errechnet sich aus der Differenz von maximaler Kammergröße abzüglich der minimalen Kammergröße.

[0019] Damit sich die Längsachsen 121 und 122 mit der Rotationsachse 11 des Rotors 5a schneiden können, sind die Pumpflügel 71 und 72 zweigeteilt. Die zwei Abschnitte 71a und 71b bzw. 72a und 72b der jeweiligen Pumpflügel 71 und 72 weisen an den sich zugewandten Seiten 15 und 16 Geradfürungen 73, 74 und 75, 76 auf, die eine Längsverschieblichkeit der Pumpflügel 71 und 72 in einer radialen Ebene durch den Rotor 5 ermöglichen. Zwischen diesen Geradfürungen 73, 74 und 75, 76, welche die zwei Abschnitte 71a, 71b und 72a, 72b der Pumpflügel 71 und 72 verbinden befindet sich Freiräume 153 und 163, in welchem das zu pumpende Medium in gewissem Umfang zirkulieren kann. Diese Freiräume 153 und 163 sind in Figur 3 besonders deutlich gemacht.

[0020] Die Pumpflügel 71 und 72 sind - wie bereits beschrieben - in jeweils zwei Einzelabschnitte 71a, 71b und 72a, 72b aufgeteilt; diese sind jeweils mittels Geradfürungen 73, 74 und 75, 76 miteinander verbunden und Federelemente 78, 79 und 80, 81 bestimmen ihre wirksame Länge. Die Zwischenräume zwischen den Abschnitten 71a, 71b und 72a, 72b sind hier als vollkommene Freiräume 153 und 163 realisiert. Diese Freiräume 153 und 163 ermöglichen das ungehinderte Zirkulieren der zu pumpenden Flüssigkeit innerhalb des Rotors 5. Die inhomogene Flüssigkeit kann durch die ungehinderte Zirkulation den Pumpvorgang nicht behindern, wie dies sonst leicht der Fall ist, wenn Pumpflüssigkeit in den Rotorraum respektive die Führungsspalten des Rotors eintritt und durch die sich bewegendenden Pumpflügel durch verbleibenden Spalte und sonstige Engstellen gepreßt werden muß. Diese bei herkömmlichen Lösungsvorschlägen vorhandenen Spalte wirken wie Drosseln, welche die Rotation des

Rotors behindern.

[0021] Durch die Ausführungsform mit mehreren Pumpflügeln 71 und 72 wird die Rotorpumpe 1 zu einer Mehrkammerpumpe, was sich günstig auf die Laufruhe auswirkt. Eine verbesserte Laufruhe verringert den Verschleiß der beweglichen Bauteile und erhöht dadurch die Lebensdauer

[0022] In Figur 2 ist der Rotor 5a perspektivisch mit den Pumpflügeln 71 und 72 in Alleinstellung gezeigt, wobei diese Ausführungsform selbstverständlich auch ohne Aussparungen 14 mit einem zylindrischen Rotor sinnvoll ist, wenn dieser von geringerem Durchmesser ist, als die Länge der Pumpflügel 71, 72. Die Pumpflügel 71 und 72 weisen zwischen ihren Abschnitten 71a, 71b und 72a, 72b die bereits genannten Geradföhungen 73, 74, 75, 76 so daß jeder der Pumpflügel 71 und 72 um ein bestimmtes Maß entlang seiner zugehörigen Längsachse 121 und 122 verschieblich ist und seine Länge ändern kann. Durch diese Maßnahme können die Pumpflügel 71 und 72 in einer gemeinsamen radialen Ebene liegen und sind dennoch jeweils in Längsrichtung frei beweglich.

[0023] In Figur 4 ist die schematische Seitenansicht der Pumpe 1 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine kreisförmige Einlaßöffnung 3 dargestellt. Diese Darstellung kann ebenso für die Seite der Auslaßöffnung angenommen werden. Durch die Durchdringung der kreisförmigen Einlaßöffnung 3 mit der weitgehend zylindrischen Innenwand 10 des Gehäuses 2 der Pumpe 1 entsteht eine Kante 20, die einen räumlich gekrümmten Verlauf hat. Die Dichtflächen 8, 9 der Pumpflügel 71, 72 verlaufen hingegen parallel zur Rotationsachse 11 des Rotors 5, so daß beim Überstreichen der räumlich gekrümmten Kante 20 durch die Dichtflächen 8, 9 ein stetiger Übergang stattfindet.

[0024] Ein solch stetiger Übergang an einer Kante 21 von der Einlaß- und/oder Auslaßöffnung 3, 4 zur Innenwand 10 des Gehäuses 2 kann auch erzielt werden, wenn die Ein- und/oder Auslaßöffnung 3, 4 eine polygonale Kontur aufweist, deren gerade Abschnitte 22, 23 unter einem schrägen Winkel zu der Querachse der Pumpflügel 71, 72 verlaufen. Dies ist schematisch in Figur 5 dargestellt. Diese Maßnahmen sind besonders vorteilhaft, weil sie einen sehr ruhigen Lauf der Pumpe 1 ermöglichen. Auch die Lebensdauer wird deutlich erhöht, weil - anders als bei Kanten von Einlaß- bzw. Auslaßöffnungen, welche parallel zu den Dichtflächen 8, 9 verlaufen - an den Einlaß- und Auslaßöffnungen keine abrupten Übergänge stattfinden.

[0025] Figur 6 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rotationspumpe. Eine langgestreckte Welle bildet einen Rotor 5, in welchem axial und radial versetzt eine Anzahl von Durchbrüchen 5n angeordnet ist. Die Durchbrüche 5n dienen zur Aufnahme einer entsprechenden Anzahl von Pumpflügeln 7n. Um den Rotor 5 herum ist in axialer Richtung eine entsprechende Anzahl von Gehäusen 2n angeordnet. Jedes dieser Gehäuse 2n weist jeweils

eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung 3n und 4n auf. Die Einlaß- und Auslaßöffnungen 3n und 4n sind mit nicht dargestellten Zu- und Ableitungen verbunden. Die einzelnen Pumpen 1n bilden zusammen mit dem gemeinsamen Rotor 5 eine besonders leistungsfähige Pumpe 1G, bei der die gesamte Förderleistung durch die Summe der einzelnen Pumpenleistungen ausgedrückt werden kann. Bei Störungen an einer der Pumpen 1n ist nicht die Gesamtheit der Pumpe 1G betroffen, und zur Beseitigung der Störung muß auch nur die einzelne Pumpe 1n repariert werden.

[0026] Durch Variation der Rotordrehzahl läßt sich die Förderleistung der Pumpe 1G ändern, wobei die Änderung der Förderleistung alle Einzelpumpen 1n im gleichen Ausmaß betrifft.

[0027] Durch die voneinander getrennten Einzelpumpen 1n lassen sich gleichzeitig verschiedene inhomogene Medien fördern, wobei deren Mischung auf der Ausgangsseite möglich ist.

Patentansprüche

1. Rotationspumpe (1) mit einem Gehäuse (2) und einem Rotor (5), in welchem wenigstens ein Pumpflügel (71, 72) in Richtung seiner Längsachse (121, 122) verschieblich gelagert ist und mit diesem um dessen Rotationsachse (11) rotiert, wobei der Rotor (5) eine Längsföhung für den wenigstens einen Pumpflügel (71, 72) bildet und im Gehäuse (2) derart exzentrisch gelagert ist, daß sich zwischen dem Rotor (5) und dem Innenraum (R) des Gehäuses (2) eine Engstelle (6) bildet, und daß in der Innenwandung (10) des Gehäuses (2) wenigstens eine Einlaß (3)- und eine Auslaßöffnung (4) vorhanden ist, wobei die Länge des wenigstens einen längsverschieblichen Pumpflügels (71, 72) geringfügig veränderbar und so auf den Innenraum (R) des Gehäuses (2) abgestimmt ist, daß die beiden stirnseitigen Enden des Pumpflügels (71, 72), die als Dichtflächen (8, 9) ausgebildet sind, während ihrer Rotation mit dem Rotor (5) die Innenwandung (10) des Gehäuses (2) stets abdichtend berühren, und daß sich der wenigstens eine Pumpflügel (71, 72) während der Rotation stets in Richtung seiner Längsachse (121, 122) reversierend um das die Rotationsachse (11) verkörpernde Zentrum des Rotors (5) bewegt, wobei sich die Längsachse (121, 122) und die Rotationsachse (11) ständig schneiden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpflügel (71, 72) wenigstens zweiteilig ausgeführt ist, und daß die sich zugewandten Seiten (15a, 15b und 16a, 16b) des geteilten Pumpflügels (71, 72) mittels wenigstens einer Geradföhung (73, 74 und 75, 76) so miteinander verbunden sind, daß die Teile (71a, 71b und 72a, 72b) des Pumpflügels (71, 72) in Richtung der Längserstreckung des Pumpflügels (71, 72) relativ zueinander beweglich, jedoch quer zu ihrer Längsachse starr

- sind.
2. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Geradföhrung (73, 74, 75, 76) durch parallele Zylinderstifte (Z) gebildet werden, welche in Gleitsitzen (G) gleiten, wobei die Längenänderung zwischen den Teilen (71a, 71b und 72a, 72b) des Pumpflügels (71, 72) gegen eine Federkraft erfolgt. 5
 3. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stirnseitigen Enden (8, 9) der Pumpflügel (71, 72) gummielastische Dichtelemente (8a, 9a) aufweisen. 10
 4. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (5) derart ausgebildet ist, daß ihn die Pumpflügel (71, 72) auf seiner ganzen Länge diametral durchdringen, wobei die Pumpflügel (71, 72) stets die Außenkontur des Rotors (5) überragen. 15
 5. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor als prismatischer Formkörper (5) ausgebildet ist, der zur Vergrößerung des Innenraumes (R) der Rotorpumpe (1) Aussparungen (14) aufweist. 20
 6. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor als Zylinder ausgebildet ist. 25
 7. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpflügel als Lamellen (71, 72) ausgebildet sind, die sich an ihren stirnseitigen Enden zur Bildung von Dichtflächen (8, 9) verjüngen. 30
 8. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie zwei Pumpflügel (71,72) aufweist, die sich im Rotor (5) kreuzen, wozu sie im Bereich des Rotors (5) jeweils Ausklinkungen (15,16) aufweisen, die ihre freie Bewegung entlang ihrer Längsachse (121,122) ermöglichen. 35
 9. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in axialer Richtung des Rotors (5) mehrere Gehäuse (2n) hintereinander angeordnet sind, die der Rotor (5) axial durchdringt, und daß in jedem Gehäuse (2n) der Rotor (5) wenigstens einen Pumpflügel (7n) aufweist. 40
 10. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (10) des Gehäuses (2) eine beliebige Kontur aufweist. 45
 11. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (10) des Gehäuses (2) eine nahezu kreisförmige Kontur aufweist. 50
 12. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (10) des Gehäuses (2) im Bereich ihres Überganges zu den Einlaß- und/oder Auslaßöffnungen (3,4) eine Kante (20, 21) aufweist, die unparallel zur Querachse der Pumpflügel (71, 72) verläuft. 55
 13. Rotationspumpe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch kreisförmige Ein- und/oder Auslaßöffnungen (3, 4), welche in die im wesentlichen zylindrische Innenwand (10) des Gehäuses (2) einmünden, eine Kante (20) gebildet wird, welche eine räumlich gekrümmte Kontur aufweist.
 14. Rotationspumpe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch polygone Ein- und/oder Auslaßöffnungen (3, 4), welche in die im wesentlichen zylindrische Innenwand (10) des Gehäuses (2) einmünden, Kanten (21, 22, 23) gebildet werden, welche unparallel zur Querachse der Pumpflügel (71, 72) verlaufen.
 15. Rotationspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als Durchflußmengenmesser arbeitet.

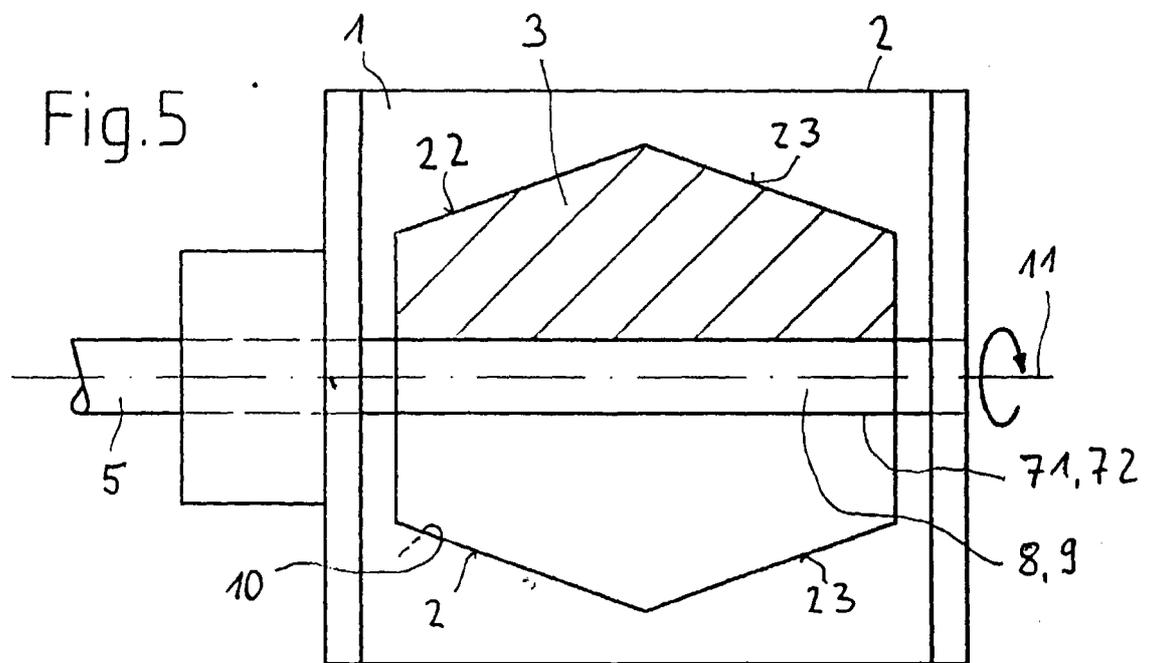
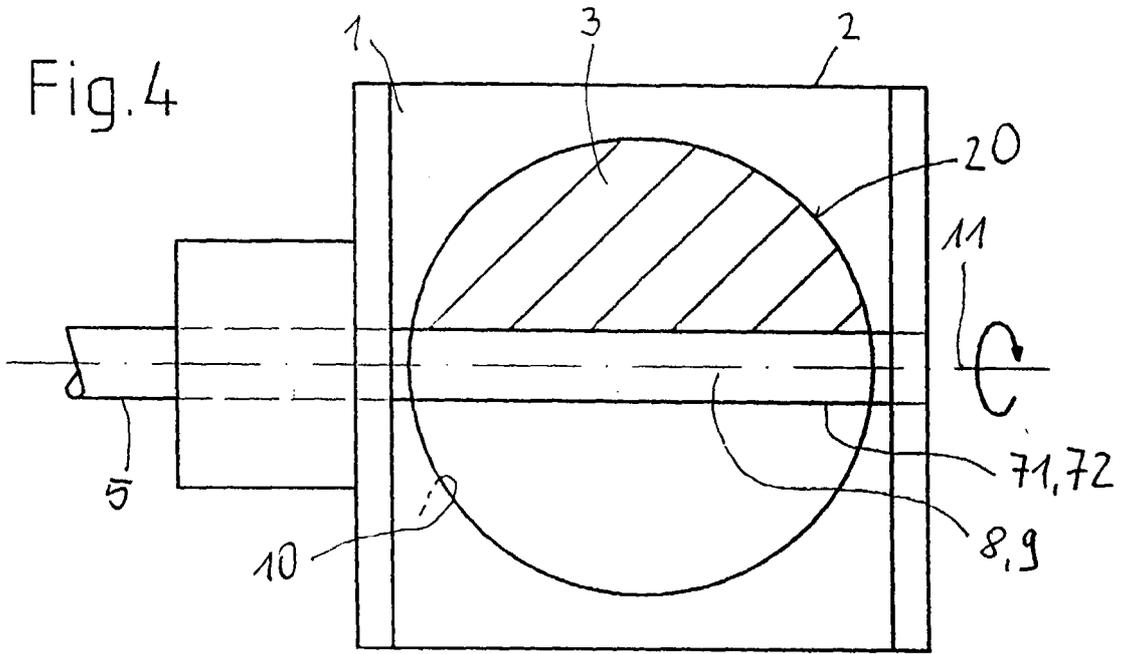
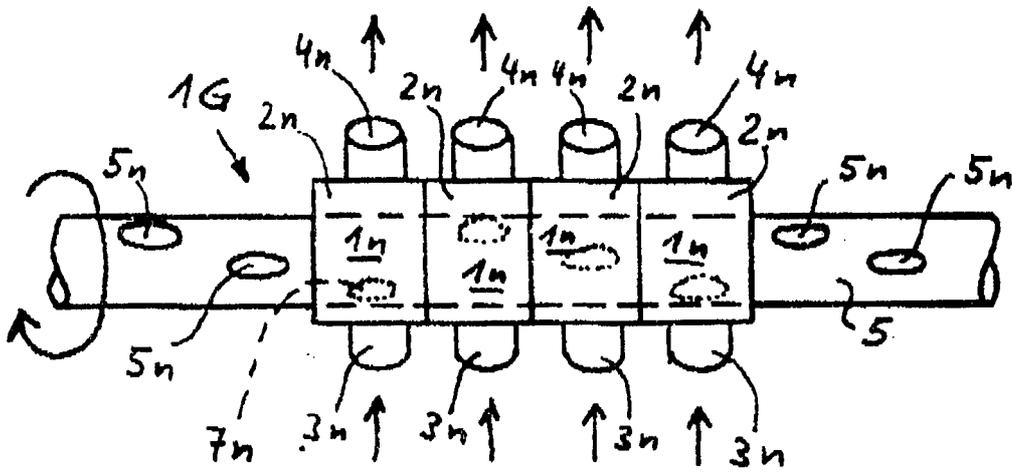


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,Y	EP 0 841 484 A (ZUNHAMMER) 13. Mai 1998 * das ganze Dokument *	1-11,15	F04C2/344
Y	DE 21 60 073 A (RAYMOND) 29. Juni 1972 * Ansprüche 1,6-10; Abbildungen 3,4 *	1-11,15	
A	US 2 632 399 A (HYRE) 24. März 1953 * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen 1,8 *	1-3	
A	US 2 520 087 A (HELMRICH) 22. August 1950 * das ganze Dokument *	1,2	
A	GB 121 985 A (FLETCHER, RUSSEL & CO. , LTD.) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 1999	Prüfer Dimitroulas, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 7194

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 841484 A	13-05-1998	DE 19645586 A	07-05-1998
DE 2160073 A	29-06-1972	GB 1374117 A US 3858559 A	13-11-1974 07-01-1975
US 2632399 A	24-03-1953	KEINE	
US 2520087 A	22-08-1950	KEINE	
GB 121985 A		KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82